



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 23 344 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
D 04 H 1/56
D 04 H 1/42
D 04 H 3/16
B 29 D 7/01

⑦ Aktenzeichen: 199 23 344.6
② Anmeldetag: 21. 5. 1999
④ Offenlegungstag: 23. 11. 2000

DE 199 23 344 A 1

⑦ Anmelder:
Corovin GmbH, 31224 Peine, DE

⑦ Vertreter:
Thömen und Kollegen, 30175 Hannover

⑦ Erfinder:
Bauer, Joachim, 31226 Peine, DE

⑤ Entgegenhaltungen:
EP 05 50 029 A1
Technische Information der Fa. Reifenhäuser:
D.Roock: "Melt Blown Information Reifenhäuser",
18.05.1989, Eingang im DPA: 02.12.1989;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren zur Herstellung von Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten, Verfahren zur Herstellung von Folien sowie Spinnvlies- oder Metl blown-Fasern/Filamente, Folien, Vliesstoff

⑤ Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten beschrieben. Bei diesem Verfahren wird wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente verändernde Substanz auf die Oberfläche der Fasern/Filamente aufgebracht und zwar innerhalb einer Zeitspanne vom Entstehen der Fasern/Filamente bis zur Ablage der Fasern/Filamente.

DE 199 23 344 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Für die Herstellung von Chemiefasern mittels Schmelzspinnntechnologie insbesondere Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten werden Polymere üblicherweise in Form von Granulat als Ausgangsmaterial verwendet, die mittels eines Extrusionsprozesses über geeignete Spinn Düsen zu Fasern/Filamenten ausgeformt und nach gezielter Abkühlung bei der Herstellung von Vliesstoffen in-line (z. B. Spinnvlies, Meltblown) bzw. off-line (z. B. kardierte Vliesstoffe) zu einem Vliesstoff verarbeitet werden. Um den Abkühlvorgang der gebildeten Fasern/Filamente während und nach deren
- 10 Ausformung gezielt zu beeinflussen, kann nach dem Austreten des geschmolzenen Polymers aus den Spinn Düsen eine zusätzliche Abkühl-(Quench-)Flüssigkeit in Form kleiner Tropfen (Nebel) auf die Fasern/Filamente gesprüht werden, bevor die Fäden bei der in-line Vliesstofffertigung als Faser/Filamentschicht auf einem Legeband abgelegt und anschließend gegebenenfalls einem Verfestigungsprozeß z. B. durch Wärmeprägung oder Vernadelung unterzogen werden. Besonders beim Meltblownprozeß bietet diese Form der Prozeßführung (Verwendung einer Quenchflüssigkeit) den Vorteil,
- 15 daß der Faser/Filamentquerschnitt günstig beeinflußt, die Bildung von Faserbündeln verringert sowie die Ausbildung von Tropfen an den Fasarenden unterdrückt werden kann. Ebenso vorteilhaft ist eine erhöhte Abkühlrate bei der Produktion von Endlosfilamenten (z. B. Spinnvliesprozeß).

- Die Auswahl der Rohmaterialien für die genannten Prozesse (Spinnvlies- und Meltblownherstellung) ist hinlänglich in der einschlägigen Literatur beschrieben. Für die in Frage kommenden Produkte sind häufig ein oder mehrere Polyolefine (Polypropylen, Polyethylen oder Mischungen aus vorgenannten unter sich oder mit anderen Polyolefinen) oder andere thermoplastische Kunststoffe (wie z. B. Polyethylenterephthalat, Polyamid, auf natürlichen und/oder nachwachsenden Rohmaterialien basierenden Polymerisate, -kondensate oder -additionsprodukte, abbaubare Polymere etc.) oder Mischungen aus den genannten Stoffgruppen angebracht.
- 20 Die Barrierewirkung des gebildeten Vliesstoffes gegenüber Flüssigkeiten wird in erster Näherung durch die Laplace Gleichung beschrieben und ergibt sich für unbehandelte Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten aus der Porenstruktur (Porengröße und Porenform) des gebildeten Vliesstoffes sowie der Oberflächenchemie (Grenzflächenspannung) des zur Faser/Filament-Bildung eingesetzten Polymers.

$$\Delta P = \frac{2 \cdot \gamma \cdot \cos \vartheta}{r}$$

- 30 ΔP : Druckdifferenz über die poröse Struktur die notwendig ist um die Flüssigkeit durch die Pore mit dem Radius r zu drücken (Benetzung der Pore)

γ : freie Grenzflächenenthalpie ("Grenzflächenspannung") des Systems Polymer/Flüssigkeit/Luft

- 35 ϑ : Benetzungswinkel

r: Porenradius

Durch das Aufbringen von Additiven (Substanzen) auf die Oberfläche der Fasern/Filamente lassen sich die Barriereigenschaften gegenüber flüssigen Medien gezielt verändern.

- Bei der Herstellung von Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten sind zum Aufbringen der Additive auf die
- 40 Oberfläche der Fasern/Filamente zwei Verfahren bekannt, die in dem US-Patent 5 178 931 beschrieben werden.

Verfahren A

- Zur Polymerschmelze werden vor der Ausformung der Fasern/Filamente Additive zugesetzt. Die Additive sind in den
- 45 ausgebildeten Fasern/Filamenten über den Faser/Filament-Querschnitt verteilt wobei nur ein Teil des Additivs die Oberflächenchemie (z. B. Grenzflächenspannung) der Fasern/Filamente beeinflußt. Abhängig vom verwendeten Additiv kann sich der Anteil des an der Oberfläche wirksamen Additivs durch Migration aus dem Faserquerschnitt verändern. Dieses Verfahren bietet den Vorteil, daß die gesamte Faseroberfläche unabhängig von der Porengröße des gebildeten Vliesstoffes zuverlässig erfaßt wird.

- 50 Nachteile dieses Verfahrens bestehen darin, daß der Zusatz eines Additivs zur Polymerschmelze mit der Veränderung der inneren Struktur der Schmelze den Schmelzspinnprozeß direkt beeinflußt und damit Faserausformverhalten, Faserstruktur, Fasereigenschaften und Ablageverhalten der Fasern (und damit der Vliesstoffstruktur) verändert. Damit einher geht - besonders im Meltblownprozeß - z. B. häufig eine Vergrößerung der Poren im gebildeten Vliesstoff, wodurch sich die Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten verringert. Weiterhin gelangt nur ein geringer Anteil des Additivs an die
- 55 Faser/Filament-Oberfläche der zur gewünschten Erhöhung der Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten beitragen kann.

Verfahren B

- In dem US-Patent 5 178 931 wird die oberflächige Anwendung von wenigstens einer Substanz zur Veränderung der
- 60 Oberflächeneigenschaften der Vliesfasern erwähnt, wobei die Anwendung am fertigen Vliesstoff erfolgt.

Die Substanz wird dabei in einer Menge eingesetzt, die ausreicht, um den Fasern eines solchen Vlieses wenigstens eine Eigenschaft zu verleihen, die sich von den Oberflächeneigenschaften unbehandelter Fasern unterscheidet.

- Für die Aufbringung der Substanz werden verschiedene Methoden angegeben, die sich auf das fertig hergestellte Vlies beziehen, darunter das Eintauchen des Vlieses in eine das Additiv enthaltende Flüssigkeit mit anschließendem Abquetschen des Vlieses, oder das Besprühen des Vlieses mit gleicher Flüssigkeit.
- 65

Nachteilig an diesem Verfahren ist, daß bei Vliesen, die in ihrer Gesamtheit die veränderten Oberflächeneigenschaften aufweisen sollen, die gesamte Struktur des Produktes mit der Flüssigkeit benetzt werden muß.

Dieses geschieht zumeist durch Eintauchen des Vlieses in ein Tauchbad, das mit der die Additive enthaltenden Flüssigkeit

sigkeit gefüllt ist.

Eine Durchdringung des Vlieses mit der Flüssigkeit ist jedoch dann besonders schwierig zu erreichen, wenn die Benetzung des Vlieses nicht hinreichend gut ist. Als besonders kritisch erweist sich dabei das Aufbringen des Additivs in engporigen Bereichen (z. B. an Überkreuzungspunkten einzelner Fasern) des Vlieses.

Nachteilig an den Tauchbädern sind außerdem die extrem langsamen Verarbeitungsgeschwindigkeiten.

Im Anschluß an die Benetzung des Vlieses muß die Trägersubstanz sicher abgetrocknet und gegebenenfalls mit hohem Energieeintrag vernetzt werden. Dieses erfolgt in aufwendigen Trocknern, damit eine ausreichende Verdampfungs- oder Vernetzungszeit zur Verfügung steht. Die Temperatur in den Öfen ist durch die begrenzte Temperaturstabilität der Rohmaterialien des Vlieses limitiert.

Die aufwendige Technik und langsame Verarbeitungsgeschwindigkeit sind dann die Ursache für hohe Prozeßkosten dieser Ausrüstungstechnologie.

Andere Methoden wie das Besprühen des Vliesstoffes haben den Nachteil, daß nur die obere Schicht des Vlieses behandelt wird. Die gewünschte Veränderung der Oberflächeneigenschaften des gesamten Vliesstoffes kann dadurch nicht erreicht werden. Dies führt zu einzelnen Fehlstellen im behandelten Vliesstoff an denen die Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten nicht die gewünschte Höhe aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten zu schaffen, bei dem die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente gleichmäßig an der Oberfläche verändert werden ohne daß eine unerwünschte Beeinflussung der inneren Struktur der Schmelze und der damit verbundenen Beeinflussung der Faser- oder Faserablageeigenschaften eintritt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer Folie nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2.

Diesbezüglich liegt ihr die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Folie zu schaffen, bei der ihre Oberflächeneigenschaften gleichmäßig an der Oberfläche verändert werden ohne daß eine unerwünschte Beeinflussung der inneren Struktur der Schmelze und der damit verbundenen Beeinflussung der Folieneigenschaften eintritt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 2 gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch das Aufbringen wenigstens einer die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente verändernde Substanz, auch als Additiv bezeichnet, innerhalb einer Zeitspanne von Entstehen bis zum Ablegen der Fasern/Filamente wird erreicht, daß die Substanz vor einer Weiterverarbeitung, z. B. vor einer Vliesstoffbildung auf der gesamten Oberfläche der Fasern/Filamente verteilt wird. Entsprechendes gilt für das Verfahren zur Herstellung einer Folie analog.

Gegenüber dem Zumischen der Substanz zur Polymerschmelze wird erreicht, daß die Aufbringung keinen Einfluß auf die innere Struktur des Polymers hat und den eigentlichen Spinnprozeß nicht beeinflußt. Die Eigenschaften, die sich aus der Polymerstruktur im inneren der Fasern/Filamente bzw. der Folie ergeben, wie beispielsweise Festigkeit, Dehnbarkeit und andere bleiben erhalten.

Im Vergleich zum nachträglichen Aufbringen der Substanz auf die fertigen Fasern/Filamente, eventuell sogar erst nach der Verfestigung zu einem Vlies, sind die Fasern/Filamente bzw. die Folie in der Zeitspanne zwischen ihrer Entstehung und ihrer Ablage noch nahe ihrer Schmelz- oder Erweichungstemperatur. In diesem Zustand besitzen sie eine besonders gute Affinität oder Bindungskraft an ihrer Oberfläche für die zugeführte Substanz. Dadurch ergibt sich später eine bessere Haft- und Haltbarkeit der Substanz an der Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der geringen Einsatzmenge der Substanz, die benötigt wird, um die gewünschten Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente bzw. der Folie zu erhalten. Das bedeutet in erster Linie eine kostengünstige Produktion.

Vorteilhaft ist ferner, daß gegenüber dem Zumischen des Additivs zum Polymer keine (negative/ungewünschte) Beeinflussung des Ablageverhaltens und damit verbunden der Vliesstoffstruktur (sichtbar z. B. in einer Vergrößerung des Porendurchmessers) des Spinnvlieses oder Meltblown hervorgerufen wird.

Die Aufbringung der Substanz innerhalb einer Zeitspanne vom Entstehen bis zur Ablage der Fasern/Filamente hat außerdem den Vorteil, daß gewünschte Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente unabhängig vom Migrationsverhalten einzelner Additive in unterschiedlichen Polymeren erheblich einfacher und genauer einzustellen sind.

Gegenüber dem nachträglichen Aufbringen der Substanz auf den fertigen Vliesstoff wird erreicht, daß das Additiv auf der gesamten Oberfläche der Fasern/Filamente gleichmäßig aufgebracht und/oder verteilt ist. Dies ergibt sich daraus, daß die Oberfläche der Fasern/Filamente beim Abziehen noch völlig freiliegt und daher zum Aufbringen der Substanz gut zugänglich ist. Fehlstellen an Stellen des Vliesstoffes, an denen sich Fasern/Filamente überlappen (d. h. engporige Bereiche), und daraus resultierende nicht einheitliche Oberflächeneigenschaften ergeben sich nicht. Die Eigenschaften "gleichmäßig aufgebracht und/oder verteilt" sowie der Begriff "Fehlstellen" sind hier nicht nach absoluten Maßstäben sondern im makroskopischen Sinn auf das benetzende Medium bezogen zu werten.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß die Substanz auf die Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie aufgesprüht wird.

Dadurch wird erreicht, daß die Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie auch bei geringen Einsatzmengen der Substanz gleichmäßig von der Substanz bedeckt wird.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Substanz unvermischt als Lösung oder als Dispersion (Emulsion/Suspension/Aerosol) oder aus der Gasphase auf die Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie aufgebracht wird.

Dadurch wird erreicht, daß auch Substanzen auf die Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie aufgebracht werden, die zum einen für ein vorheriges Zumischen zum Ausgangsmaterial nicht geeignet sind, da sie beispielsweise ein schlechtes Migrationsverhalten zeigen oder die innere Verarbeitbarkeit der Polymerschmelze im Spinnprozeß stören, oder zum anderen für ein nachträgliches Aufbringen auf das Vlies bzw. die Folie nicht geeignet sind, da sich das Vlies bzw. die Folie nicht in ausreichendem Umfang benetzen läßt.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß es sich bei dem Lösungs- oder Dispersionsmittel um Wasser handelt.

Dadurch wird erreicht, daß die Substanz optimal gelöst oder dispergiert wird, und daß die Faser-/Filamentmasse oder

Folienmasse in geeigneter Weise benetzt wird.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, die Substanz in dem gegen die Fasern/Filamente bzw. die Folie versprühten Kühlmittel zu lösen oder zu dispergieren.

Dadurch wird erreicht, daß die gleichmäßige Aufbringung der Substanz auf die gesamte Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie mit geringem technischen Aufwand erfolgt. Außerdem bleiben die Kühleigenschaften beim Herstellungsprozeß gewahrt.

Des weiteren ist vorgesehen, daß das Kühlmittel nach der Benetzung der Fasern/Filamente bzw. der Folie verdampft, und die im Kühlmittel enthaltene Substanz auf der Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie verbleibt.

Dadurch wird erreicht, daß sich die Substanz über den Weg der Benetzung gleichmäßig auf der Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie verteilt, dort nach dem Verdampfen des Kühlmittels verbleibt und somit die gesamte Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie bedeckt.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß nach dem Aufbringen der Substanz auf die Oberfläche der Fasern/Filamente keine weiteren aufwendigen und energieintensiven Nachbehandlungsschritte für den fertigen Vliesstoff zwingend notwendig sind. Die beim Aufbringen von Additiven auf Vliesstoff mittels eines Tauchbades nötigen Nachbehandlungsschritte wie Auspressen des Vlieses und Trocknen und die damit verbundenen kostenintensiven, extrem langsamen Verarbeitungszeiten fallen weg.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß das Kühlmittel mit der darin enthaltenen Substanz in feinsten Tröpfchen gegen die Fasern/Filamente bzw. die Folie gesprüht wird.

Dadurch wird erreicht, daß das Kühlmittel und damit die darin enthaltene Substanz fein verteilt auf die gesamte Oberfläche der Fasern/Filamente bzw. der Folie gelangt, diese auch benetzt und sich darauf gleichmäßig verteilt.

Vorteilhaft ist ferner, daß die Tröpfchen beim Auftreffen auf die Fasern/Filamente bzw. die Folie keinen unerwünscht negativen Einfluß auf die Faser/Filament- bzw. Folien-Struktur haben, und daß das Kühlmittel nach dem Benetzen der Fasern/Filamente bzw. der Folie schnell verdampft.

Außerdem ist es möglich, daß die Fasern/Filamente bzw. die Folie aus unterschiedlichen Richtungen mit dem Kühlmittel und der darin enthaltenen Substanz besprüht werden.

Dadurch wird erreicht, daß gegenüber dem Besprühen der Fasern/Filamente bzw. der Folie aus nur einer Richtung eine noch effektivere Benetzung der Fasern/Filamente bzw. der Folie und eine verbesserte Gleichmäßigkeit der Additivaufbringung erfolgt.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß durch die Substanz die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, Tenside, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen gezielt eingestellt wird. So ist es möglich, eine für die jeweilige Anwendung optimierte Barrierewirkung gegenüber Flüssigkeiten einzustellen.

Z. B. kann dadurch erreicht werden, daß der aus Fasern/Filamenten aufgebaute Vliesstoff je nach aufgebrachtem Additiv gegenüber bestimmten benetzenden Medien durchlässiger oder undurchlässiger als der unbehandelte Vliesstoff unter denselben Prüfbedingungen wird. Die Durchlässigkeit oder deren inverser Wert, die Barrierewirkung ist dabei von der angewandten Prüfmethode, insbesondere der Druckdifferenz des auf dem Vliesstoff lastenden Mediums und der Verweilzeit, abhängig. Ähnliches gilt für poröse Folien entsprechend.

Es können gezielt Substanzen auf die Fasern/Filamente bzw. die Folie aufgebracht werden, die deren Oberfläche gleichmäßig bedecken und sie hierdurch gegenüber einem großen Spektrum von benetzenden Medien, geringer oder stärker benetzbar machen, im Vergleich zu unbehandelten Fasern/Filamenten bzw. Folien.

In benetzenden Medien enthaltene gelöste Stoffe können die Benetzungseigenschaften und damit die Durchlässigkeit oder die Barrierewirkung der Fasern/Filamenten bzw. Folien im Vergleich zu denselben Medien in reiner Form, also ohne die gelösten Stoffe, in unerwünschter Weise verändern. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme gelingt es darüber hinaus, auch die durch die gelösten Stoffe verursachten Wirkungen auf die Benetzungseigenschaften gezielt verändern zu können.

Die Faser-/Filament-Schicht kann nach Aufbringen der die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente verändernden Substanz zur Bildung eines Vlieses verfestigt werden.

Durch die dem Verfestigungsprozeß vorgeschaltete Aufbringung der Substanz ist die Substanz bereits gleichmäßig auf den Fasern/Filamenten vorhanden und somit auch in Bereichen, die im Zuge der Verfestigung für eine nachträgliche Behandlung mit Substanzen unzugänglich werden.

Die Erfindung betrifft außerdem Spinnvlies- oder Melblown-Fasern/Filamente nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14, eine Folie nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15 sowie einen Vliesstoff nach dem Oberbegriff des Anspruchs 20.

Diesbezüglich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Spinnvlies- oder Melblown-Fasern/Filamente bzw. eine Folie bzw. einen Vliesstoff zu schaffen, deren Oberflächeneigenschaften gleichmäßig an der Oberfläche verändert werden ohne daß eine unerwünschte Beeinflussung der inneren Struktur der Schmelze und der damit verbundenen Beeinflussung des fertigen Produktes eintritt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des jeweiligen Anspruchs gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Soweit Analogie zu den Verfahrensmerkmalen besteht, gelten die im Zusammenhang mit den Verfahrensmerkmalen gemachten Erläuterungen auch für die Sachmerkmale entsprechend.

Bei dem Vliesstoff aus Spinnvlies- oder Melblown-Fasern/Filamenten bei denen die Faser-/Filament-Schicht nach Aufbringen der die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente verändernden Substanz verfestigt wurde, ist die Oberfläche der Fasern/Filamente nun einheitlich und gleichmäßig von Additiven bedeckt. Dadurch besitzt der Vliesstoff durchgehend, also auch an den dicht aneinander liegenden Kreuzungspunkten der Fasern/Filamente die gewünschte Oberflächeneigenschaft. Die innere Struktur der Fasern/Filamente und die daraus resultierenden Eigenschaften des Vliesstoffes, insbesondere seine Porengröße, wird nicht negativ beeinflusst.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform eines Vliesstoffes ist die die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente verändernde Substanz ein pseudokautionisches Fettsäureamid mit einem Anteil von 4 Gewichtsprozent. Der Vliesstoff besitzt

ein Flächengewicht von 11,5 g/m² und eine Porengröße von 16 µm.

Bei dieser Ausführung wird erreicht, daß auch bei Wasser als benetzendes Medium die Barrierewirkung des Vliesstoffes nicht durch im Wasser gelöste tensidhaltige Inhaltsstoffe verringert wird, was bei einem unbehandeltem Vliesstoff der Fall wäre.

Der Vliesstoff bzw. die Folie kann Bestandteil eines zwei oder mehrlagigen in-line oder off-line hergestellten Verbundes aus weiteren Textilstoffen und/oder Folien sein.

Durch die Kombination mit anderen Textilstoffen und/oder Folien lassen sich die erreichten Benetzungseigenschaften und die daraus resultierende Durchlässigkeit und Barrierewirkung für flüssige Medien auch für andere Flächengebilde nutzen. Die Kombination mit diesen Textilstoffen und/oder Folien kann auch zu Synergieeffekten mit anderen Eigenschaften führen, die sich dann für Anwendungsfälle nutzen lassen.

Aufgrund der durch die Oberflächenchemie erhaltenen Eigenschaften ist eine Verwendung des Vliesstoffes oder der Folie in der Hygieneindustrie als Barriere-Material, insbesondere als textile Rückenlage in Windeln, Inkontinenzprodukten oder Frauenhygieneprodukten, in der Textilindustrie, insbesondere als Material für Schutzbekleidungen im medizinischen Bereich sowie für Drapes und Wischtücher, als Ausgangsmaterial für Schutzbekleidungen in den technischen Anwendungsgebieten, als Barriermaterial für diffusionsoffene Materialien, insbesondere im Baubereich vorgesehen.

Bei diesen Anwendungsfällen werden entweder die atmungsaktiven Eigenschaften, also die Barrierewirkung gegen flüssige Medien und Durchlässigkeit für dampfförmige oder gasförmige Medien ausgenutzt oder umgekehrt die Saugfähigkeit für Medien durch eine erhöhte Benetzbarkeit.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von (Spinnvlies oder) Meltblown, und

Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht einer Faser/eines Filaments mit der auf der Oberfläche aufgetragenen Substanz.

Das schematisch dargestellte Verfahren ist hier speziell für Meltblown-Prozeß optimiert. Es eignet sich aber auch für den Spinnvliesprozeß oder mit geringen Modifikationen für den Folienprozeß. Zur Erzeugung von (Spinnvlies- oder) Meltblown-Fasern/Filamenten 2 dient eine Vorrichtung 18 zum Herstellen der Schmelze 6 aus Polymeren 4, eine oder mehrere daran angeschlossene (Spinn- oder) Meltblown-Düsen 8 (hier übersichtshalber als eine einzelne Düse dargestellt) mit Kapillaröffnungen 20, Luftdüsen 22, ein Legeband 12 und eine Besprühungseinrichtung 24, der eine Löse- oder Dispergiereinrichtung 26 vorgeschaltet ist, in der die Substanz 14 und das Lösungs- oder Dispersionsmittel 16 miteinander vermischt sind.

Für die Herstellung von (Spinnvlies- oder) Meltblown-Fasern/Filamente 2 werden Polymere 4 üblicherweise in Form von Granulat als Ausgangsmaterial verwendet. Dieses Polymergranulat 4 wird in einer Vorrichtung 18 zu einer Schmelze 6 verarbeitet, aus welcher über Spinn- oder Meltblown-Düsen 8 die Fasern/Filamente 2 zur Bildung des Vliesstoffes erzeugt werden.

Dazu treten aus den Kapillaröffnungen 20 der Düse 8 Schmelzetropfen 28 aus, auf die aus Luftdüsen 22 ein scharfer Luftstrom gerichtet ist, der Fäden (Fasern/Filamente) 2 aus den Schmelzetropfen 28 erzeugt.

Die aus den (Spinn- oder) Meltblown-Düsen 8 gebildeten Fasern/Filamente 2 werden auf einem Legeband 12 als Faser- oder Filamentschicht 10 abgelegt. Gegebenenfalls wird diese Filamentschicht 10 einem geeigneten Verfestigungsverfahren unterzogen.

Beim Entstehen der Fasern/Filamente 2 aus den Schmelzetropfen 28 kann es durch die schlechte Abkühlung der Faser/Filamente-Masse zur Tropfenbildung beim Entstehen der Faser/Filamente 2 und zu Faserbündeln beim Köhlen oder Verstrecken kommen. Diese Nachteile werden behoben, indem ein Kühlmittel, vorzugsweise Wasser, in Form von sehr kleinen Tröpfchen über eine Besprühungseinrichtung in den Faser/Filamenten-Strahl 2 eingebracht wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nun wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Faser/Filamente 2 verändernde Substanz 14 auf die Oberfläche der Faser/Filamente 2 gebracht, und zwar innerhalb einer Zeitspanne vom Entstehen bis zur Niederlegung der Faser/Filamente 2 als Faser/Filamentschicht 10.

Die Substanz 14 wird dazu entweder unvermischt, als Lösung oder als Dispersion vorzugsweise mittels einer Besprühungseinrichtung 24 auf die Oberfläche der Faser/Filamente 2 gesprüht. Wird die Substanz 14 in Form einer Lösung oder Dispersion versprüht, erfolgt vorher in der Löse- und Dispergiereinrichtung 26 eine Vermischung der Substanz 14 mit dem Lösungs- oder Dispersionsmittel 12.

Eine Möglichkeit, die Substanz 14 mit möglichst geringem technischen Aufwand auf die Fasern/Filamente 2 aufzubringen, besteht darin, die Substanz 14 einem zur Abkühlung der Faser/Filamenten-Masse versprühten Kühlmittel zuzugeben. Demnach stellt das Kühlmittel dann das Lösungs- oder Dispersionsmittel 16 dar.

Die Substanz 14 wird in diesem Fall über die Löse- oder Dispergiereinrichtung 26 mit dem Kühlmittel 16 vermischt und über die Besprühungseinrichtung 24 in den Faser/Filamenten Strahl 2 eingebracht. Das Kühlmittel 16 und die darin enthaltene Substanz 14 benetzen dabei gleichmäßig die Oberfläche der Faser/Filamente 2, wobei das Kühlmittel 16 verdampft, und die Substanz 14 auf der Oberfläche der Faser/Filamente 2 verbleibt.

Die Besprühungseinrichtung sowie die Anzahl der Besprühungseinrichtungen 24 wird abhängig von der Art des eingesetzten Verfahrens, des Polymers 4 und der aufzubringenden Substanz 14 so variiert, daß eine optimale Benetzung der Faser/Filamente 2 und daraus resultierend eine gleichmäßige Verteilung der Substanz 14 auf der gesamten Oberfläche der Faser/Filamente 2 erfolgt.

Die Wahl der Substanz 14 ist abhängig von der gewünschten Oberflächeneigenschaft der Faser/Filamente 2. Dabei werden Substanzen 14 gewählt, die die Benetzbarkeit der Faser/Filamente 2 bzw. des fertigen Spinnvlieses oder Meltblown gegenüber bestimmten benetzenden Medien wie Wasser, Alkohol, Tenside, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine etc. einstellen d. h. die Barrierewirkung gegenüber den betreffenden Flüssigkeiten gezielt beeinflussen.

Fig. 2 zeigt schematisch den Querschnitt einer Faser/eines Filaments 2, auf dessen Oberfläche wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Faser/des Filaments 2 verändernde Substanz 14 aufgebracht ist.

DE 199 23 344 A 1

Diese Substanz 14 ist dabei gleichmäßig auf der gesamten Oberfläche der Faser/des Filaments 2 aufgebracht.

Beispiel

- 5 Zum Vergleich der verschiedenen Verfahren wurden, basierend auf denselben Meltblown-Prozesseinstellungen, mehrere Vliese hergestellt und deren Barrierewirkung gegenüber benetzenden Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Verfahren gemessen.

Vlies 1

- 10 Verwendet wurde ein Polypropylengranulat (Hersteller Ilmont, Grade Valtec IIII442II, MFI 800-Herstellerangabe). Verwendet wurde eine Standard-Meltblowndüse (Hersteller Accurate Products). Die Extrusions- und Spinntemperaturen lagen im für PP üblichen Bereich ebenso wie Lufttemperatur und -mengen.
Bei der Herstellung der Fasern wurde die Abkühlung der Fasern durch Zugabe einer Quenchflüssigkeit unterstützt.
15 Das hergestellte Vlies hat ein Gewicht von 11,5 g/m². Die Produkteigenschaften sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Vlies 2

- 20 Zusätzlich zu dem für die Herstellung von Vlies 1 verwendeten PP wurde hier zur Polymerschmelze 1,0 Gewichtsprozent des Gesamtprodukts eines Additivs (nichtionische fluorchemische Verbindung, Grade FX1801, Hersteller 3M) zugegeben.
Das hergestellte Vlies hat ebenfalls ein Gewicht von 11,5 g/m². Die Produkteigenschaften sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Vlies 3

- 25 Dieses Material wurde analog zu Vlies 1 hergestellt. Hier wurde der Quenchflüssigkeit ein Additiv (pseudokationisches Fettamid, Grade BK2047FL, Hersteller Henkel KGaA) zugegeben, so daß das Vlies mit 4 Gewichtsprozent auf das Vlies ausgerüstet ist.
Das hergestellte Vlies hat ebenfalls ein Gewicht von 11,5 g/m². Die Produkteigenschaften sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Ergebnisse

Tabelle 1

	Porengröße	Hydrostati-	Hydrostati-
		scher Druck	scher Druck
		(a)	(b)
	[µm]	[mbar]	[mbar]
35 Vlies 1	16	42	19
40 Vlies 2	22	40	31
45 Vlies 3	16	42	41

(a) gemessen mit deionisiertem H₂O, Oberflächenspannung 70

60 mN/m

(b) gemessen mit Testflüssigkeit, Oberflächenspannung 45 mN/m

65 (a) + (b) gemessen nach Corovin Methode XXXXX

Es ist sichtbar, daß das Additiv in Vlies 2 die Ausziehbarkeit der Fasern verringert und somit bei gleichen Prozessein-

stellungen zu gegenüber Vlies 1 vergrößerten Poren führt. Dadurch wurde nach (a) ein geringerer Wert gemessen.

Vlies 3 zeigt durch den oberflächigen Auftrag des Additivs keine Veränderung der Porengröße. Die Meßwerte nach (b) demonstrieren eine durch die Zugabe des Additivs zur Schmelze erhöhte Barrierewirkung des Vlieses 2 gegenüber Vlies 1 trotz des vergrößerten Porendurchmessers.

Durch Beibehaltung des kleinen Porendurchmessers von Vlies 1 bei Vlies 3 und der oberflächigen Ausrüstung mit dem der Quenchflüssigkeit zugegebenen Additiv wird eine - auch gegenüber Vlies 2 - deutlich erhöhte Barrierewirkung nach (b) erreicht.

Derartige Vliese finden ihren Anwendungsbereich in der Hygieneindustrie als Barriere-Material z. B. als textile Rückenlage in Windeln, Inkontinenzprodukten oder Frauenhygieneprodukten, in der Textilindustrie z. B. als Material für Schutzbekleidungen im medikalen Bereich z. B. als Material für Drapes und Wischtücher oder ebenfalls als Ausgangsmaterial für Schutzbekleidungen in den technischen Anwendungsgebieten als Barriermaterial für diffusionsoffene Materialien z. B. im Baubereich aber jeweils nicht beschränkt auf die genannten Beispiele im jeweiligen Segment und auch nicht beschränkt auf die Segmente. Ferner sind In-line/off-line-Kombinationen mit anderen Materialien (wie z. B. andere Spinnvliese, Meltblowns, Folien, textile Materialien im weitesten Sinne, Gewebe, etc.) denkbar, um Synergieeffekte darzustellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten (2), bei dem als Ausgangsmaterial Polymere (4) zu einer Schmelzflüssigkeit (6) verarbeitet werden, aus welcher die Fasern/Filamente (2) erzeugt werden, wobei die aus Spinn Düsen oder Meltblown-Düsen (8) austretenden und abgezogenen Fasern/Filamente (2) als Faser-/Filament-Schicht (10) auf einem Siebband (12) abgelegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente (2) verändernde Substanz (14) in einer Zeitspanne der Faser-/Filamenten-Entstehung bis zur Faser-/Filamenten-Ablage auf die Oberfläche der Fasern/Filamente (2) aufgebracht wird.
2. Verfahren zur Herstellung einer Folie, bei dem als Ausgangsmaterial Polymere (4) zu einer Schmelzflüssigkeit (6) verarbeitet werden, aus welcher die Folie erzeugt werden, wobei die aus einer Schlitzdüse austretende und abgezogene Folie abgelegt, weiterverarbeitet oder aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Folie verändernde Substanz (14) in einer Zeitspanne der Folien-Entstehung bis zur Folien-Ablage, -Weiterverarbeitung oder -Aufnahme auf die Oberfläche der Folie aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) auf die Oberfläche der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gesprüht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) unvermischt, als Lösung oder als Dispersion (Emulsion/Suspension/Aerosol) oder als Gas auf die Oberfläche der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie aufgebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Lösungs- oder Dispersionsmittel (12) um Wasser handelt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) in einem gegen die Fasern/Filamente (2) bzw. die Folie versprühten Kühlmittel (16) gelöst oder dispergiert ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittel (16) nach der Benetzung der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie verdampft, und die im Kühlmittel (16) enthaltene Substanz (14) auf der Oberfläche der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie verbleibt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlmittel (16) mit der darin enthaltenen Substanz (14) in feinsten Tröpfchen gegen die Fasern/Filamente (2) bzw. die Folie gesprüht wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern/Filamente (2) bzw. die Folie aus unterschiedlichen Richtungen mit dem Kühlmittel (16) und der darin enthaltenen Substanz (14) besprüht werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Substanz (14) die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, tensidhaltige Lösungen, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen gezielt eingestellt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Substanz (14) die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, tensidhaltige Lösungen, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen erniedrigt wird, um die Barrierewirkung gegenüber dem jeweiligen benetzenden Medium zu erhöhen.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Substanz (14) die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, tensidhaltige Lösungen, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen erhöht wird, um die Barrierewirkung gegenüber dem jeweiligen benetzenden Medium zu erniedrigen.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Faser-/Filament-Schicht (10) nach Aufbringen der die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente (2) verändernden Substanz (14) zur Bildung eines Vlieses verfestigt wird.
14. Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamente (2), welche aus einer Schmelzflüssigkeit (6) aus Polymeren (4) als Ausgangsmaterial durch Austreten aus Spinn Düsen oder Meltblown-Düsen (8) und anschließendem Abziehen und Ablegen als Faser-/Filament-Schicht (10) auf einem Siebband (12) erzeugt sind, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche der Fasern/Filamente (2) wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente (2) verändernde Substanz (14) angeordnet ist, die in einer Zeitspanne der Faser-/Filamenten-Entstehung bis zur Faser-/Filamenten-Ablage auf die Oberfläche der Fasern/Filamente (2) aufgebracht wurde.

15. Folie, welche aus einer Schmelzflüssigkeit aus Polymeren als Ausgangsmaterial durch Austreten aus einer Schlitzdüse und anschließendem Abziehen sowie Abling, Weiterverarbeiten oder Aufwickeln erzeugt ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche der Folie wenigstens eine die Oberflächeneigenschaften der Folie verändernde Substanz angeordnet ist, die in einer Zeitspanne der Folien-Entstehung bis zur Folienablage, -Weiterverarbeitung oder -Aufwicklung auf die Oberfläche der Folie aufgebracht wurde.
16. Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamente (2) oder Folie nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) unvermischt, als Lösung oder als Dispersion (Emulsion/Suspension/Aerosol) oder als Gas auf die Oberfläche der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie aufgebracht ist.
17. Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamente (2) oder Folie nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, tensidhaltige Lösungen, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen gezielt einstellt.
18. Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamente (2) oder Folie nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, tensidhaltige Lösungen, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen erniedrigt, um die Barrierewirkung gegenüber dem jeweiligen benetzenden Medium zu erhöhen.
19. Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamente (2) oder Folie nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz (14) die Benetzbarkeit der Fasern/Filamente (2) bzw. der Folie gegenüber benetzenden Medien, insbesondere Wasser, Alkohole, tensidhaltige Lösungen, Lipide, organische Lösungsmittel, Proteine oder gegenüber in benetzenden Medien enthaltenen gelösten Stoffen erhöht, um die Barrierewirkung gegenüber dem jeweiligen benetzenden Medium zu erniedrigen.
20. Vliesstoff aus Spinnvlies- oder Meltblown-Fasern/Filamenten nach einem der Ansprüche 14 oder 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Faser-/Filament-Schicht (10) nach Aufbringen der die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente (2) verändernden Substanz (14) verfestigt wurde.
21. Vliesstoff nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der die Oberflächeneigenschaften der Fasern/Filamente (2) verändernden Substanz (14) ein pseudokationisches Fettsäureamid mit einem Anteil von 4 Gewichtsprozent ist, und der Vliesstoff ein Flächengewicht von 11,5 g/m² und eine Porengröße von 16 µm besitzt.
22. Vliesstoff nach Anspruch 20 oder 21 oder Folie, dadurch gekennzeichnet, daß der Vliesstoff bzw. die Folie Bestandteil eines zwei- oder mehrmaligen In-line oder off-line hergestellten Verbundes aus weiteren Textilstoffen und/oder Folien ist.
22. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 20 bis 22 oder Folie nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Vliesstoff und/oder die Folie in der Hygieneindustrie als Barriere-Material, insbesondere als textile Rückenlage in Windeln, Inkontinenzprodukten oder Frauenhygieneprodukten, in der Textilindustrie, insbesondere als Material für Schutzbekleidungen im medizinischen Bereich sowie für Drapes und Wischtücher, als Ausgangsmaterial für Schutzbekleidungen in den technischen Anwendungsgebieten, als Barriermaterial für diffusionsoffene Materialien, insbesondere im Baubereich verwendet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

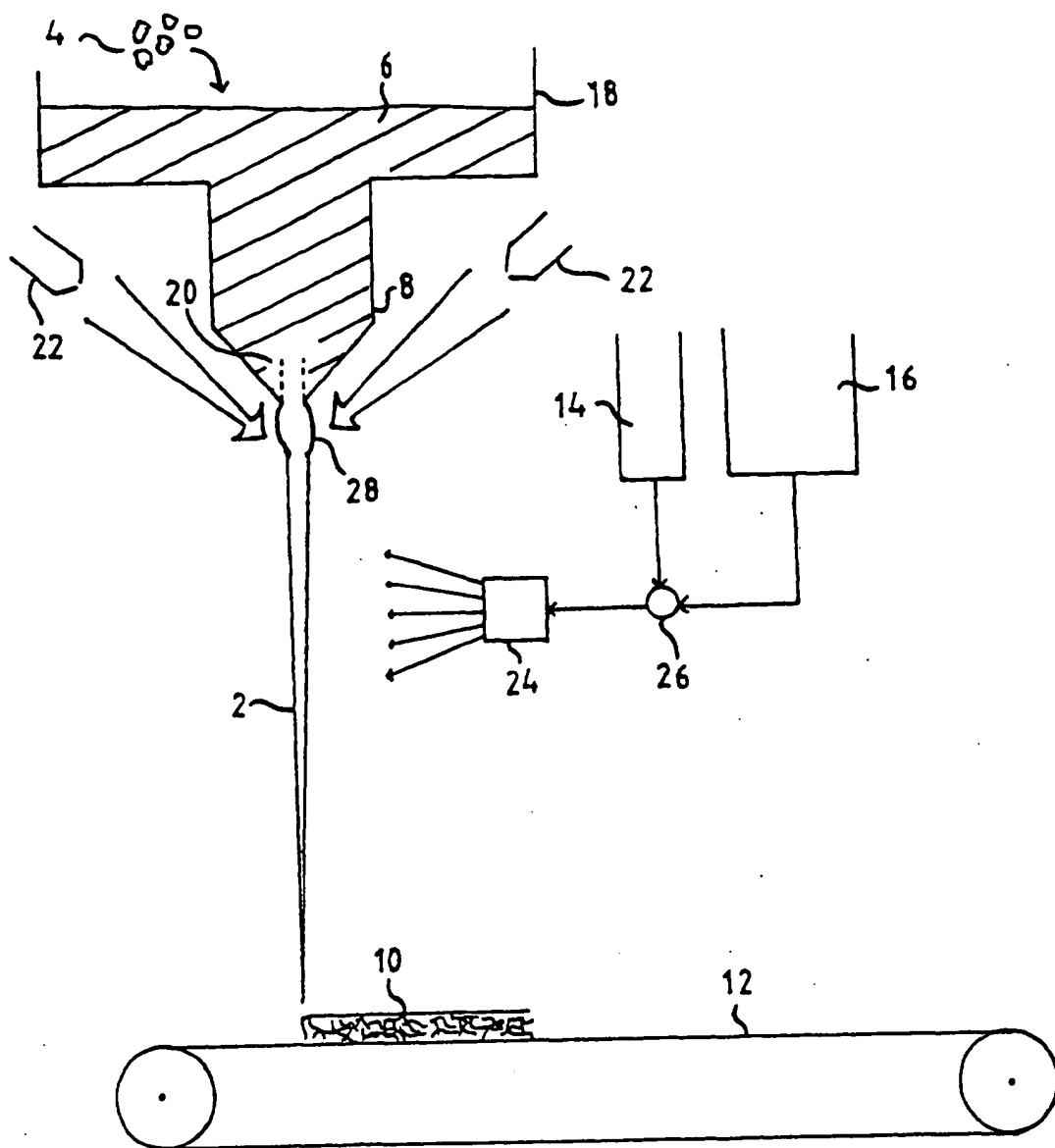


FIG. 1

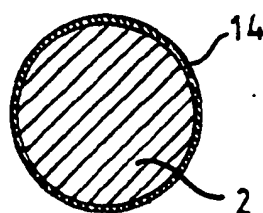


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.